

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

Coupling device

Patent number: DE3714217
Publication date: 1988-11-17
Inventor: KLISCHAT DITMAR (DE)
Applicant: GELENKWELLENBAU GMBH (DE)
Classification:
- **international:** B21B35/14; F16D3/10
- **european:** B21B35/14C2B; F16D3/50; F16D1/08E; F16D1/09B
Application number: DE19873714217 19870429
Priority number(s): DE19873714217 19870429

Abstract of DE3714217

The invention relates to a coupling device, particularly for rolling-mill drives, a coupling sleeve 2 and a coupling journal 1 being in contact with one another, via three transmission elements arranged distributed around the circumference, for torque transmission. The transmission elements have a spherical surface 5 at the outside. This outer surface 5 can either be part of a cylindrical segment or part of a spherical segment. The flat surface 7 belonging to the cylindrical segment rests against a corresponding flat surface 8 on the coupling journal 1. This arrangement leads to good load distribution between the coupling journal 1 and the coupling sleeve 2 during torque transmission and furthermore compensates for play during torque transmission in that the transmission elements 4 swivel when subjected to torque and rest over their entire surface area against the flat surfaces 8 of the journal.

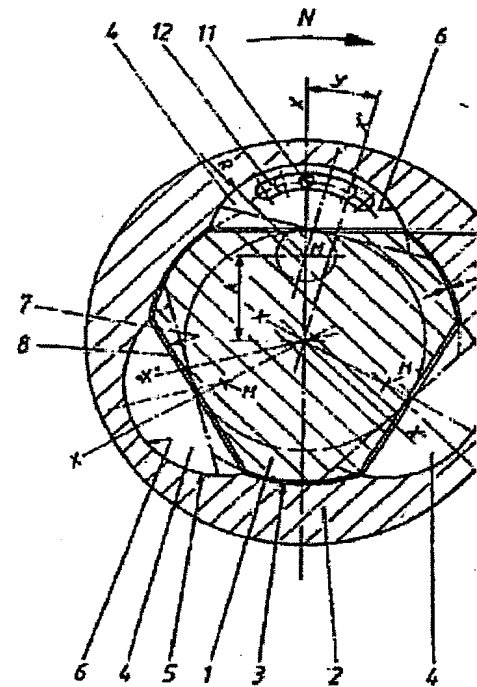


Fig. 1



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift
⑪ DE 37 14217 A1

⑤1 Int. Cl. 4:
B21 B 35/14
F 16 D 3/10

②1 Aktenzeichen: P 37 14 217.8
②2 Anmeldetag: 29. 4. 87
④3 Offenlegungstag: 17. 11. 88

Patentamt

DE 37 14217 A1

⑦1 Anmelder:
Gelenkwellenbau GmbH, 4300 Essen, DE

⑦4 Vertreter:
Harwardt, G., Dipl.-Ing.; Neumann, E., Dipl.-Ing.,
Pat.-Anwälte, 5200 Siegburg

⑦2 Erfinder:
Klischat, Ditmar, 5620 Velbert, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Kuppelvorrichtung

Die Erfindung betrifft eine Kuppelvorrichtung insbesondere für Walzwerksantriebe, wobei eine Kupplungshülse 2 und ein Kupplungszapfen 1 über drei umfangsverteilt angeordnete Übertragungselemente miteinander in Anlage zur Drehmomentübertragung stehen. Die Übertragungselemente weisen eine außen sphärische Fläche 5 auf. Diese Außenfläche 5 kann entweder Teil eines Zylinderabschnittes oder Teil eines Kugelabschnittes sein. Die zu dem Zylinderabschnitt gehörende Planfläche 7 liegt an einer entsprechenden Zapfenplanfläche 8 des Kupplungszapfens 1 an. Diese Anordnung führt zu einer guten Lastverteilung zwischen Kupplungszapfen 1 und Kupplungshülse 2 bei Drehmomentübertragung und gleicht darüber hinaus Spiel bei der Drehmomentübertragung aus indem die Übertragungselemente 4 bei Drehmomentbeaufschlagung verschwenken und sich an die Zapfenplanflächen 8 vollflächig anlegen.

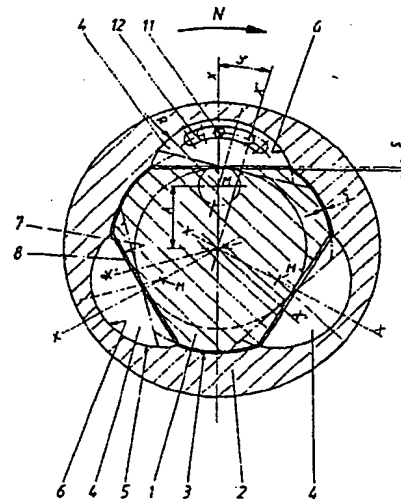


Fig. 1

DE 37 14217 A1

1. Kuppelvorrichtung zur Verbindung eines Kupplungszapfens mit einer Kupplungshülse, insbesondere in Antrieben für Walzwerke, wobei eines der Kupplungsteile mit der Walze und das andere mit einer Antriebswelle verbunden ist und die Kupplungshülse mit in einer Aufnahmebohrung für den Zapfen schwenkbar gelagerten Übertragungselementen versehen ist, welche über eine sphärische Außenfläche in entsprechenden Ausnehmungen der Hülse angeordnet sind und mit einer Planfläche an einer entsprechenden Planfläche des Zapfens im gekuppelten Zustand anliegen, dadurch gekennzeichnet, daß drei Übertragungselemente (4) vorgesehen sind, deren Mittelachse ($x-x$) sich von der Bohrungsachse ($y-y$) der Aufnahmebohrung (3) aus erstreckt, wobei die Mittelachsen ($x-x$) einen Winkel von je 120° einschließen und der Erzeugungsmittelpunkt (M) der sphärischen Außenflächen (5) auf der Mittelachse ($x-x$) versetzt zur Bohrungsachse ($y-y$) angeordnet sind.

2. Kuppelvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Übertragungselemente (4) als Zylinderabschnitte ausgebildet sind und deren Schwenkachse ($z-z$) in einer Ebene verläuft, die die Mittelachse ($x-x$) und die Bohrungsachse ($y-y$) enthält.

3. Kuppelvorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Schwenkachsen ($z-z$) aller Übertragungselemente (4) in der gedachten Ebene geneigt, die Bohrungsachse ($y-y$) in einem gemeinsamen Punkt schneidend verlaufen.

4. Kuppelvorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Schwenkachsen ($z-z$) der Übertragungselemente (4) in der gedachten Ebene parallel zur Bohrungsachse ($y-y$) verlaufen.

5. Kuppelvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Übertragungselemente (4) als Kugelabschnitte ausgebildet sind, deren Schwenkmittelpunkt (k) auf der Mittelachse ($x-x$) angeordnet ist.

6. Kuppelvorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittelachsen ($x-x$) jeweils in einer Ebene, die die Mittelachse ($x-x$) selbst und die Bohrungsachse ($y-y$) enthält, in einem vom rechten Winkel abweichenden Winkel (α) die Bohrungsachse ($y-y$) in einem gemeinsamen Punkt schneidend angeordnet sind.

7. Kuppelvorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittelachsen ($x-x$) in einer gemeinsamen Ebene angeordnet sind, welche die Bohrungsachse ($y-y$) rechtwinklig schneidet.

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Kuppelvorrichtung zur Verbindung eines Kupplungszapfens mit einer Kupplungshülse, insbesondere in Antrieben für Walzwerken, wobei eines der Kupplungsteile mit der Walze und das andere mit einer Antriebswelle verbunden ist und die Kupplungshülse mit in einer Aufnahmebohrung für den Zapfen schwenkbar gelagerten Übertragungselementen versehen ist, welche über eine sphärische Außenfläche in entsprechenden Ausnehmungen der Hülse angeordnet sind und mit einer Planfläche an einer entsprechenden Planfläche des Zapfens in gekuppeltem Zustand unter Drehmoment anliegen.

Derartige Kuppelvorrichtungen sind beispielsweise aus dem deutschen Gebrauchsmuster 19 21 517 bekannt. Dabei sind zwei bzw. vier Übertragungselemente vorgesehen. Der Zapfen weist zwei parallel zueinander verlaufende Planflächen auf, an denen die Übertragungselemente mit Planflächen anliegen. Die Übertragungselemente sind dabei um eine Achse schwenkbar, die in der Ebene der Planflächen liegt und exzentrisch zur Zapfenachse verläuft. Die auf die Planfläche der Übertragungselemente in deren Schwenkachse errichtete Vertikale verläuft außerhalb der Drehachse der Hülse. Sie schneidet diese nicht. Aufgrund dieser Anordnung wird zwar gegenüber herkömmlichen Hülsen, in denen die Zapfen nur mit ihren Planflächen an entsprechenden Übertragungsflächen anliegen, verbessert, jedoch können die Übertragungselemente nur jeweils in einer Drehrichtung zur Drehmomentübertragung herangezogen werden. Wenn also zwei Übertragungselemente vorgesehen sind, überträgt jeweils nur ein Tragelement je Drehrichtung das Drehmoment. Entsprechend hoch ist die Flächenpressung. Zum anderen sind für den Zapfen neben den Übertragungselementen auch noch Zentrierflächen in der Aufnahmebohrung der Kupplungshülse vorzusehen, die jedoch das zum Fügen notwendige Spiel und dessen Vergrößerung durch Verschleiß nicht ausgleichen.

Hiervon ausgehend liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Kuppelvorrichtung zu schaffen, bei der alle vorgesehenen Übertragungselemente an der Drehmomentübertragung in beiden Drehrichtungen beteiligt sind und welche darüberhinaus keine besonderen Führungsflächen für die Zentrierung der Hülse gegenüber dem Zapfen erforderlich macht.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß drei Übertragungselemente vorgesehen sind, deren Mittelachse sich von der Bohrungsachse der Aufnahmebohrung aus erstreckt, wobei die Mittelachsen einen Winkel von je 120° einschließen und der Erzeugungsmittelpunkt der sphärischen Fläche auf der Mittelachse aber versetzt zur Bohrungsachse angeordnet ist.

Da sich die Mittelachse, d. h. die auf der Planfläche errichtete Senkrechte durch den Erzeugungsmittelpunkt der sphärischen Fläche durch die Bohrungsachse der Aufnahmebohrung und damit der Drehachse erstreckt, sind alle drei Übertragungselemente an der Drehmomentübertragung beteiligt, so daß sich eine Verringerung der Flächenpressung und damit eine Verringerung des Verschleißes der an der Drehmomentübertragung beteiligten Teile verringern läßt. Ferner übernehmen die Übertragungselemente gleichzeitig die Zentrierfunktion, so daß eine besondere Führung des Zapfens in der Kupplungshülse, d. h. in der Aufnahmebohrung sich erübrigt. Weiterhin wird dabei das zum Fügen der Verbindung notwendige und eventuell durch Verschleiß auftretende Spiel vollständig ausgeglichen.

Nach einem bevorzugten Ausführungsbeispiel ist vorgesehen, daß die Übertragungselemente als Zylinderabschnitte ausgebildet sind und deren Schwenkachse in einer Ebene verläuft, die die Mittelachse und die Bohrungsachse enthält.

Aufgrund dieser Ausbildung wird eine verhältnismäßig große Übertragungsfläche erzeugt, denn die Übertragungselemente können sich praktisch über die gesamte Länge des Zapfens erstrecken. Darüber hinaus wird durch die Anordnung der Schwenkachse eine Beteiligung aller Drehmomentübertragungselemente in beiden Drehrichtungen ermöglicht.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist zur Er-

leichterung des Kuppelvorganges vorgesehen, daß die Schwenkachsen aller Übertragungselemente in der Ebene geneigt, die Bohrungsachse in einem Punkt schneidend verlaufen. Hierdurch wird die Ansteuerungsgenauigkeit der Kupplungshülse gegenüber der Walze bzw. umgekehrt, die für das Einfädeln erforderlich ist, herabgesetzt, d. h. es kann ein Einfädeln in weiten Toleranzen ermöglicht werden.

Alternativ ist es auch möglich, daß die Schwenkachse der Übertragungselemente in der gedachten Ebene parallel zur Bohrungsachse verlaufen.

Diese Ausbildung ist besonders günstig, insofern, weil außerdem noch Spiel zwischen den Zapfenflächen und den Planflächen im gekuppelten Zustand eliminiert wird. Dies trifft auch dann zu, wenn über die Laufdauer ein Verschleiß eintritt. Bei Aufbringung von Drehmoment verschwenken auch die Übertragungselemente und lassen im begrenzten Umfang eine Relativbewegung des Zapfen gegenüber der Hülse zu, bis das vorhandene Spiel ausgeglichen wird. Durch eine solche Lösung wird außerdem erreicht, daß bei Drehrichtungsumkehr kein Schlagen auftritt, was im Normalfall das vorhandene Spiel noch vergrößert. Es wird also ein sanfter Anlauf erreicht. Ferner sorgt diese Anordnung auch für eine Verspannung des Zapfens gegenüber der Kupplungshülse bzw. umgekehrt. Auf diese Weise kann gegebenenfalls auf zusätzliche Fixiermittel verzichtet werden.

Es ist auch möglich, die Übertragungselemente als Kugelabschnitte auszubilden, deren Schwenkmittelpunkt auf der Mittelachse angeordnet ist.

Aufgrund einer solchen Ausbildung können in gewissen Grenzen zusätzlich Winkelbewegungen, d. h. ein Abweichen der Achse von Zapfen und Kupplungshülse voneinander ausgeglichen werden.

Dabei ist es auch entweder möglich, die Mittelachsen jeweils in einer Ebene die die Mittelachse selbst und die Bohrungsachse enthält in einem vom rechten Winkel abweichenden Winkel die Bohrungsachse in einem gemeinsamen Punkt schneidend anzuordnen oder aber die Mittelachsen in einer gemeinsamen Ebene anzuordnen, wobei diese die Bohrungsachse rechtwinklig schneidet. Die jeweiligen Vorteile entsprechen denen einer Anordnung wie sie sich in Zusammenhang mit Zylinderabschnitten ergibt.

Bevorzugte Ausführungsbeispiele nach der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt.

Es zeigt

Fig. 1 eine Prinzipdarstellung der Kuppelvorrichtung im Querschnitt,

Fig. 2 eine Kuppelvorrichtung mit Übertragungselementen in Form eines Zylinderabschnittes mit zur Drehachse paralleler Schwenkachse, im Längsschnitt,

Fig. 3 eine Kuppelvorrichtung mit Übertragungselementen entsprechend Fig. 2, jedoch schrägverlaufender Schwenkachse,

Fig. 4 eine Kuppelvorrichtung mit Kugelabschnitten als Übertragungselementen und

Fig. 5 einen Schnitt A-A gemäß Fig. 4.

Die Kuppelvorrichtung besteht im wesentlichen aus dem Zapfen 1, der Kupplungshülse 2 und zwischen beiden angeordneten Übertragungselementen 4. Die Kupplungshülse 4 weist eine Aufnahmebohrung 3 auf, in die der Zapfen 1 eingeschoben ist. In der Aufnahmebohrung 3 sind umfangverteilt drei Übertragungselemente 4 angeordnet. Diese Übertragungselemente 4 sind in Ausnehmungen 6 schwenkbeweglich gelagert. Die Übertragungselemente 4 können eine kugelige oder zylindrische Außenfläche 5 aufweisen. In Fig. 1 sind zwei Positionen für den Zapfen 1 in Bezug auf die Kupplungshülse 2 bzw. für die Übertragungselemente 4 dargestellt. Die ausgezogene dargestellte Position stellt die Kuppelvorrichtung in der Position dar, in der der Zapfen gerade in die Aufnahmebohrung 3 der Kupplungshülse 2 eingeführt worden ist und die strichpunktiierte Stellung die Position bei Aufbringung eines Drehmomentes. In der Ausgangsposition sind die drei Ausnehmungen 6 und die Stellung der Übertragungselemente in denselben identisch, d. h. deren Mittelachsen stimmen überein. Die Kupplungshülse weist drei um je 120° zueinander versetzte Ausnehmungen 6 auf. Die Ausnehmungen 6 besitzen in dieser Position mit zu den Mittelachsen der Übertragungselemente 4 identische Mittelachsen x-x. Die Mittelachsen x-x zweier über den Umfang benachbarter Übertragungselemente 4 und Ausnehmungen 6 schließen einen Winkel von 120° ein. Der Erzeugungsmittelpunkt M für die Ausnehmungen 6 und der entsprechenden Außenfläche 5 der Übertragungselemente liegt auf der Mittelachse x-x. Durch den Erzeugungsmittelpunkt M in die Zeichnungsebene hinein, und zwar in einer Ebene, die die Bohrungsachse y-y und die Mittelachse x-x enthält verläuft die Schwenkachse z-z. Der Verlauf der Schwenkachse z-z kann dabei so sein, daß der Abstand A, den der Erzeugungsmittelpunkt von der Bohrungsachse y-y einnimmt, über die axiale Erstreckung konstant bleibt oder aber beispielsweise abnimmt, so daß die Achse z-z geneigt ist und die Bohrungsachse y-y schneidet. In der Stellung, in der der Kupplungszapfen 2 in die Aufnahmebohrung 3 der Kupplungshülse 2 eingeführt werden kann, ist zwischen der Planfläche 7 der zugehörigen Übertragungselemente 4 und der gegenüberliegenden Zapfenplanfläche 8 ein Spiel S vorhanden. Wird nun ein Drehmoment aufgebracht, verdrehen sich Kupplungshülse 2 und Zapfen 1 relativ zueinander. In Fig. 1 ist die Drehrichtung mit N angegeben. Der Zapfen 1 eilt in diesem Fall der Hülse 2 vor. Das Ausmaß der Voreilung wird durch das Spiel S bestimmt. Die Voreilung endet nämlich dann, wenn die Planflächen 7 der Übertragungselemente 4 vollflächig an den entsprechenden Zapfenplanflächen 8 anliegen. Durch die vollflächige Anlage mit gleichzeitigem Spieausgleich werden Kantenpressungen vermieden. Darüberhinaus wird, da konstruktiv schon ein Spiel vorgesehen sein kann, auch eine vereinfachte Einfädelung von Zapfen und Hülse erreicht. Bei Drehrichtungsumkehr, d. h. bei Bewegung entgegen dem Pfeil N erfolgt ein Rückwärtsschwenken, d. h. die Übertragungselemente werden in eine Position hineinbewegt, die zu der strichpunktiiert dargestellten spiegelbildlich ist.

Aufgrund dieser Wirkungsweise wird zusätzlich ein Festklemmen der beiden Kupplungsteile, d. h. von Kupplungshülse 2 und Kupplungszapfen 1 zueinander erreicht, wenn wie in Fig. 2 dargestellt, die Schwenkachse z-z für die Übertragungselemente 4 parallel zur Drehachse bzw. Bohrungsachse y-y verläuft.

Aus Fig. 2 ist ersichtlich, daß die Übertragungselemente 4 endseitig Ausnehmungen 12 aufweisen, in welche in Bohrungen in der Kupplungshülse 2 bzw. in dem sie verschließenden Deckel 10 angeordnete Stifte 11 eingreifen. Die Stifte 11 dienen zur Schwenkbegrenzung wie auch zur Halterung der Übertragungselemente 4 gegenüber der Kupplungshülse 2. Die axiale Halterung der Übertragungselemente erfolgt zwischen entsprechenden Stirnflächen des Deckels 10 und das Bohrungsende der Aufnahmebohrung 3 der Kupplungshülse 2.

Bei der Ausführungsform nach Fig. 3 sind die als Zy-

linderabschnitte ausgebildeten Übertragungselemente 4 mit ihrer Schwenkachse $z-z$ gegenüber der Bohrungsachse $y-y$ bzw. Drehachse geneigt angeordnet. Der Abstand A , den die Schwenkachse $z-z$ gegenüber der Bohrungsachse $y-y$ einnimmt, nimmt von der Öffnungsseite her ab. Die Kupplungshülse 2 ist mit einem Flansch 9 einstückig verbunden, mit dem sie beispielsweise an eine Antriebswelle anschließbar ist. Die mit den Planflächen 7 der Übertragungselemente 4 zusammenarbeitenden drei Zapfenplanflächen 8 sind entsprechend der Neigung der Schwenkachse $z-z$ um den Neigungswinkel α ebenfalls geneigt ausgebildet, so daß eine Art konischer Zapfen 1 entsteht. Die Konizität erleichtert das Einfädeln des Zapfens 1 in die Aufnahmebohrung 3 der Kupplungshülse 2.

Schließlich ergibt sich aus den Fig. 4 und 5 noch eine Ausbildung, bei der die Übertragungselemente 4 aus Kugelabschnitten bestehen. Hierbei ist es möglich, die Mittelachsen $x-x$ so anzuordnen, daß die Bohrungsachse $y-y$ unter einem Winkel geschnitten wird, der vom rechten Winkel abweicht, es ergeben sich dann Verhältnisse, die etwa denen gemäß dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 3 entsprechen. Es ist jedoch auch möglich, die Mittelachsen so anzuordnen, daß sie für alle drei Übertragungselemente 4 in einer Ebene liegen und die Bohrungsachse $y-y$ rechtwinklig schneiden. Die kugelige Ausbildung der Übertragungselemente sorgt zusätzlich noch für einen Toleranzausgleich der Bohrungsachse $y-y$ der Kupplungshülse 2 gegenüber der Achse des Kupplungszapfens 1. Es können also in geringem Maße Winkelverstellungen aufgenommen werden.

Bezugszeichenliste

1	Kupplungszapfen	35
2	Kupplungshülse	
3	Aufnahmebohrung	
4	Übertragungselemente	
5	Außenfläche des Übertragungselementes	
6	Ausnehmung	40
7	Planfläche	
8	Zapfenplanflächen	
9	Flansch	
19	Deckel	
11	Stift	45
12	Ausnehmung	
$x-x$	Mittelachse	
$y-y$	Bohrungsachse	
M	Erzeugungsmittelpunkt	
$z-z$	Schwenkachse	50
K	Schwenkmittelpunkt	
A	Versatz	
S	Spiel	
N	Drehrichtung	55

60

65

3714217

204-87

Nummer:
Int. Cl.4:
Anmeldetag:
Offenlegungstag:

Fig. 12:11: 12
37 14 217
B 21 B 35/14
29. April 1987
17. November 1988

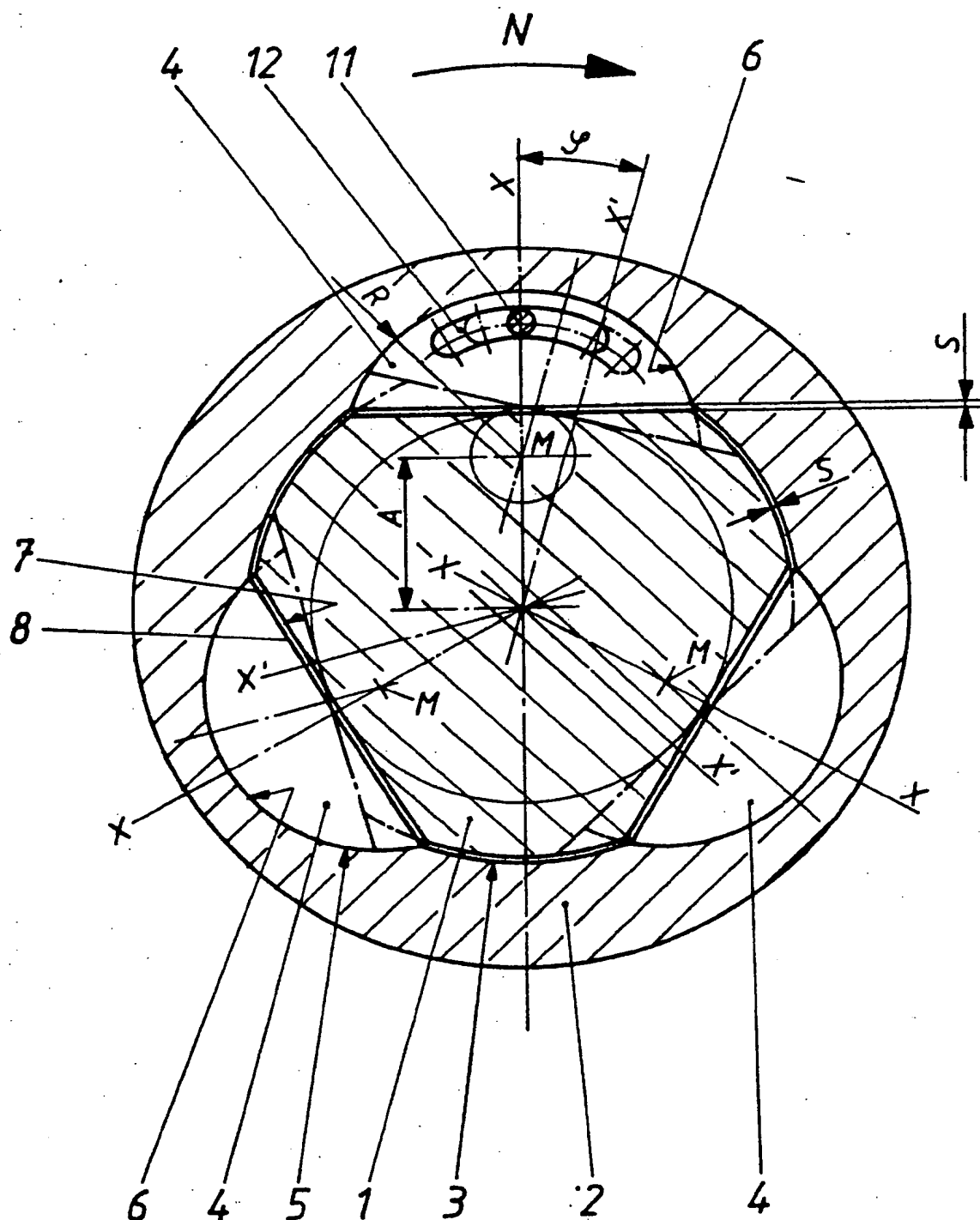


Fig. 1

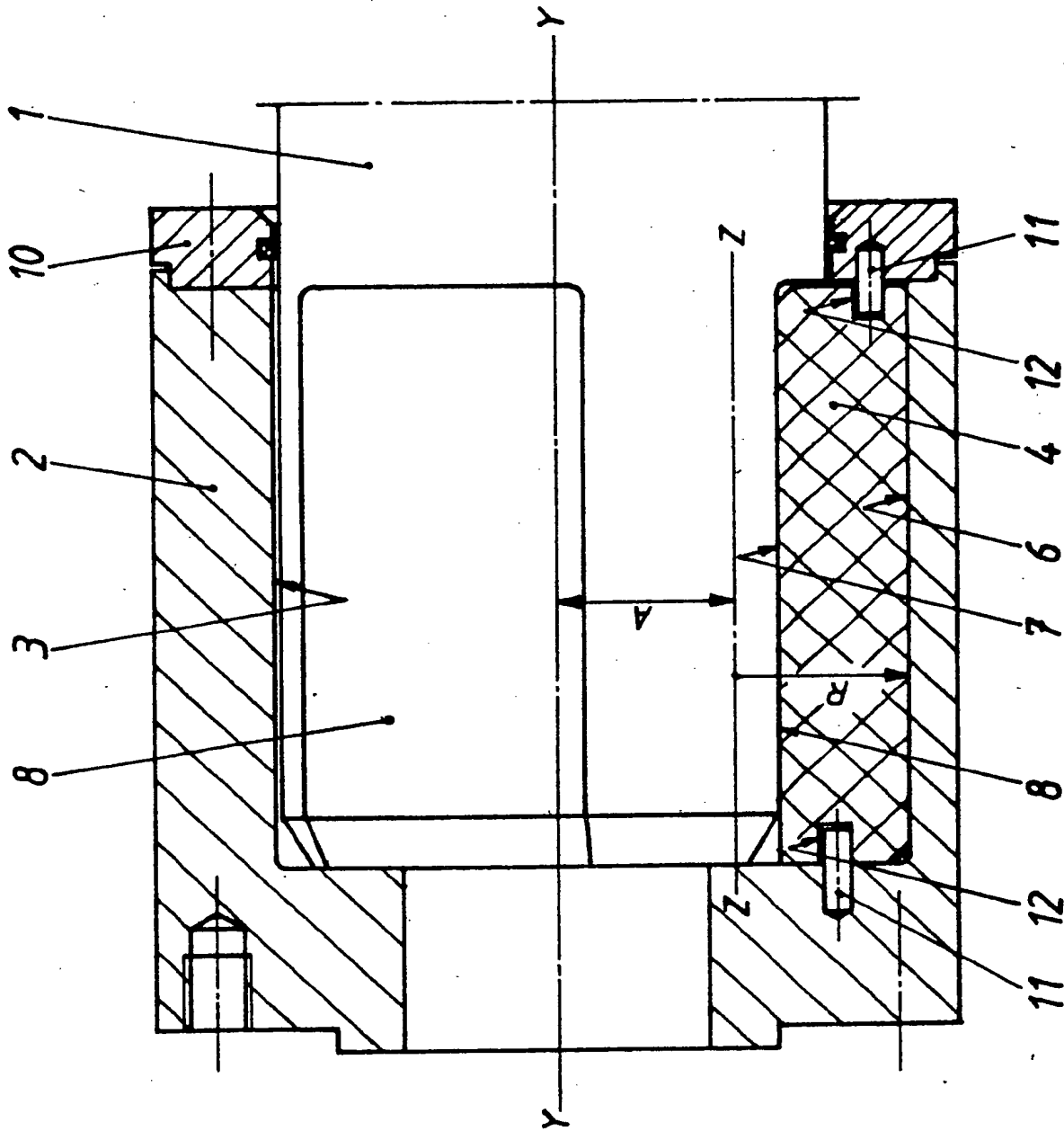


Fig. 2

2040-67

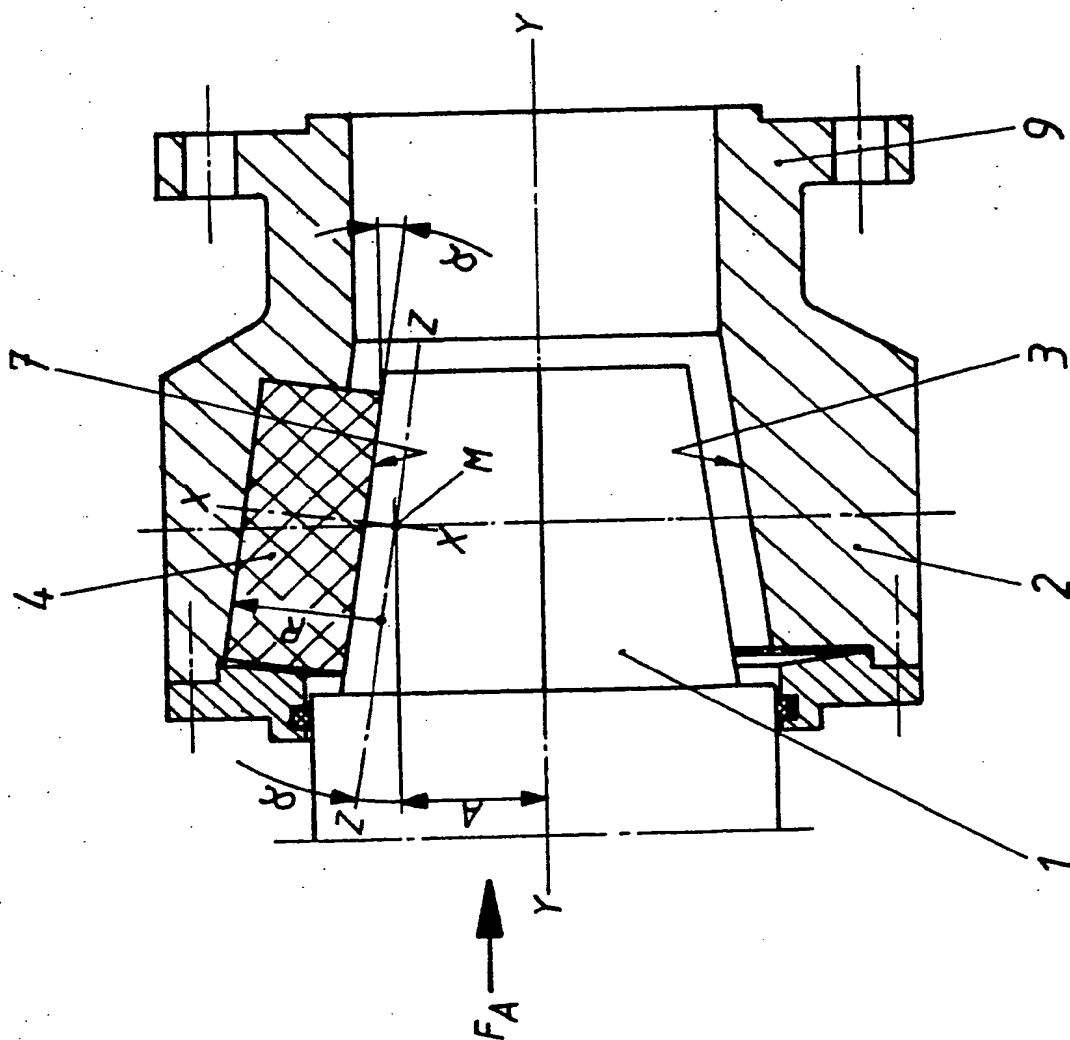


Fig. 3

ORIGINAL INSPECTED

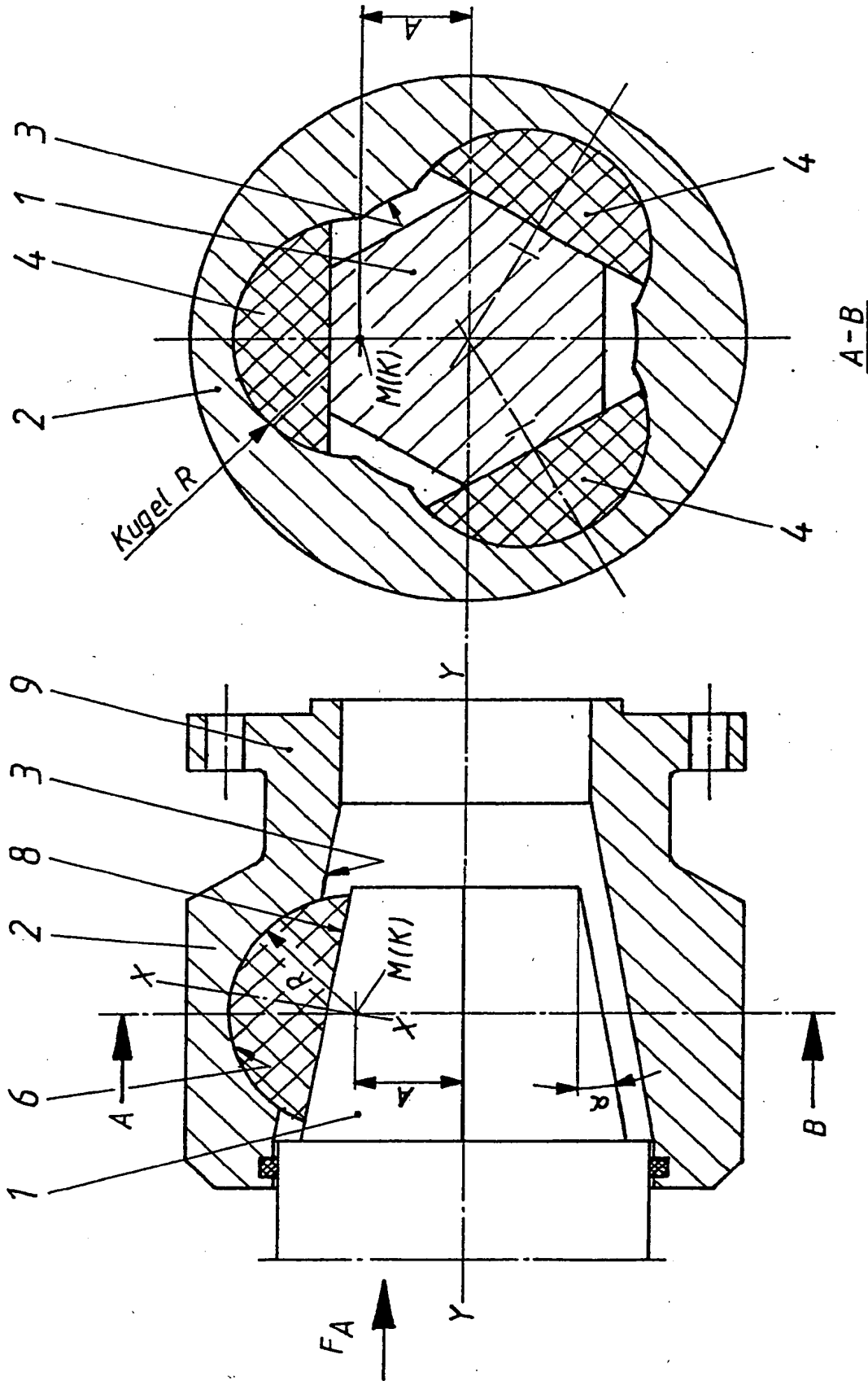


Fig. 5

Fig. 4

ORIGINAL INSPECTED

Drive shafts with universal joints

Patent number: DE19748450
Publication date: 1999-05-12
Inventor: ERLMANN NIKOLAUS MARTIN DIPL I (DE)
Applicant: GKN GELENKWELLENBAU GMBH (DE)
Classification:
- **International:** F16C3/02; B60K17/22
- **European:**
Application number: DE19971048450 19971103
Priority number(s): DE19971048450 19971103

Abstract of DE19748450

A drive shaft e.g. for rollers, has universal joints at each end fitted with mounting flanges to bolts onto similar flanges of the drive shaft. One of the universal joints (6) is fitted with connecting shafts of different lengths, i.e. it is offset between its two flanges (16,17). This system enables two drive shafts to be set close together with the first universal joints offset from each other while the total alignment of the drive shafts is identical.

